

Percepción de la población sobre el derrame de petróleo en la Refinería la Pampilla en las costas del litoral marino, Perú

Public perception of the oil spill at the La Pampilla Refinery in the marine coast of Peru
Percepção da população sobre o derramamento de petróleo na Refinaria *La Pampilla* nas costas do litoral marinho, Peru

Víctor Pulido Capurro¹, Edith Olivera Carhuaz², César Arana Bustamante³, Juan Carlos Riveros Salcedo⁴, Fortunato Escobar Mamani⁵

¹Doctor en Ciencias Biológicas, Investigador de la Escuela de Medicina Humana, Universidad Privada San Juan Bautista, Lima, Perú. Correo electrónico: victor.pulido@upsjb.edu.pe Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9238-5387>.

²Doctor en Educación, Investigador de la Escuela de Medicina Humana, Universidad Privada San Juan Bautista, Lima, Perú. Correo electrónico: edith.olivera@upsjb.edu.pe Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7400-8625>.

³Magister en Botánica Tropical con mención en Taxonomía y Sistemática Evolutiva, Investigador del Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Correo electrónico: caranab@unmsm.edu.pe Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7566-5205>

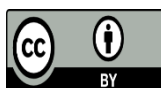
⁴Biólogo, Director Científico de Oceana, Lima, Perú. Correo electrónico: jcriveros@oceana.org Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4051-181X>.

⁵Doctor en Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, docente de la Facultad de Ingeniería Económica, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Correo electrónico: fescobar@unap.edu.pe Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3922-4621>.

Cómo citar este artículo en edición digital: Pulido, V., Olivera-Carhuaz, E., Arana, C., Riveros, J., & Escobar-Mamani, F. (2022). Percepción de la población sobre el derrame de petróleo en la Refinería la Pampilla en las costas del litoral marino, Perú. *Cultura de los Cuidados* (Edición digital), 26(63). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.14198/cuid.2022.63.13>

Correo electrónico de contacto: victor.pulido@upsjb.edu.pe
Correspondencia: Víctor Pulido. Urbanización Santa Patricia Segunda etapa Mz C, Lote 1 (Esquina Loreto y Ucayali), La Molina, Lima, Perú

Recibido: 30/12/2021 Aceptado: 18/02/2022



ABSTRACT

The oil spill at the La Pampilla refinery, managed by REPSOL, will have strong environmental impacts on the Peruvian coast, damaging marine life and other biological elements. This study seeks to analyze the population's perception of the oil spill at the La Pampilla Refinery through a non-experimental quantitative-descriptive method. The people who participated in the survey, composed of 7 items, amounted to 1554 individuals, considering it a representative sample for the study's purpose. The

results show that more than 90% of the population identifies REPSOL as responsible for the oil spill. In addition, they consider that this environmental disaster will have severe consequences for the environment, causing the disappearance of some marine species. Likewise, they conclude that the contamination will take between two to five years to be eradicated due to the toxic components of the hydrocarbon.

Keywords: Oil spill, La Pampilla refinery, Pollution, Coastline, Hydrocarbons

RESUMEN

El derrame ocurrido, en la refinería La Pampilla, administradas por la empresa REPSOL, dejará fuertes impactos ambientales en la costa peruana, dañando la vida marina y otros componentes bióticos. El estudio analiza la percepción de la población sobre el derrame de petróleo en la Refinería La Pampilla a través de un método de tipo cuantitativo-descriptivo no experimental. La población que participó en la encuesta, compuesta por 7 ítems, ascendió a un total de 1554 personas, considerándose una muestra representativa para el objeto del estudio. Los resultados muestran que la población identifica como responsable del derrame petrolero a la empresa REPSOL, con más 90%. Consideran que este desastre ambiental acarreará consecuencias muy graves al medio ambiente, ocasionando la desaparición de algunas especies marinas. Asimismo, concluyen que la contaminación tardará entre dos a cinco años para ser erradicada, debido a los componentes tóxicos del hidrocarburo.

Palabras clave: Derrame de petróleo; refinería la pampilla; contaminación marina; litoral marino; hidrocarburos.

RESUMO

O derramamento acontecido na refinaría *La Pampilla*, administrada pela empresa REPSOL, deixará fortes impactos ambientais na costa peruana, danificando a vida marinha e outros componentes bióticos. O estudo analisa a percepção da população sobre o derramamento de petróleo na Refinaria *La Pampilla* através de um método quantitativo-descriptivo não experimental. A população que participou nos questionários de 7 itens foi de 1554 pessoas, sendo considerado uma amostra representativa para o objeto de estudo. Os resultados demonstram que a população identifica como responsável do derramamento de petróleo à empresa REPSOL, com mais de 90%. Consideram que este desastre ambiental acarretará conseqüências muito graves para o meio ambiente, ocasionando o desaparecimento de algumas espécies marinhas. Assim também, concluem que a poluição poderia ser erradicada entre dois a cinco anos, a causa dos componentes tóxicos do hidrocarboneto.

Palavras chave: Derramamento de petróleo, refinaria *La Pampilla*, poluição marinha, litoral marinho, hidrocarboneto

INTRODUCCIÓN

Actualmente un tercio del petróleo que se consumen a nivel mundial provienen de más de 15 000 plataformas petrolíferas marinas que existen en el mundo y cada año aumentan los proyectos de perforación de más de 1000 metros de profundidad (Radovich, 2019). En este escenario, desde hace varias décadas se tiene registros de derrames de petróleo que en la mayoría de casos ocurren durante la descarga del petróleo en las refinerías, por fallas en los oleoductos y plataformas petrolíferas, y en el transporte de petróleo. Esto genera un impacto ambiental, por lo

general desfavorable, causando el deterioro de los componentes abióticos del ecosistema, pérdida de biodiversidad marina y daños a la salud humana (Pérez *et al.*, 2019; Jørgensen *et al* 2020). El impacto ambiental, producto del derrame de crudo, generan una serie de sucesos inmediatos, a mediano y largo plazo. Sus efectos tienen evidencian en distintos niveles, diferenciados por el grupo afectado y el tiempo en que se muestran dichos efectos. Con el inicio del derrame y su dispersión se comprometen las funciones vitales de los organismos animales así como los procesos fotosintéticos que las plantas utilizan para poder sobrevivir; en los efectos de mediano a largo plazo depende de lo soluble que es el hidrocarburo derramado para determinar el tiempo de recuperación de las diversas especies que viven en la zona afectada; y con respecto a los efectos sociales y económicos se evidencia con el daño a nivel de las poblaciones humanas y del ecosistema marino (Villamizar, 2021; Ainsworth *et al* 2017).

Estos niveles de dispersión y contaminación del derrame tienen una poderosa influencia en la población que habita en zonas aledañas al desastre y que subsiste de los productos hidrobiológicos del mar, puesto que la concentración de hidrocarburos en la zona de impacto reduce significativamente las comunidades de peces, invertebrados marinos y algas (Keramea *et al.*, 2021; Craig *et al* 2019). Es evidente que los más afectados son aquellas personas que viven de los ingresos obtenidos por el turismo y la pesca artesanal. El sector pesquero es en la mayoría de casos el que más daño sufre porque los derrames generan, por efecto de la contaminación, una reubicación temporal del lugar de pesca y la rentabilidad se reduce por la poca cantidad de fauna marina. Esto se debe a los componentes dañinos del petróleo, los cuales generan una degradación ambiental que reduce enormemente la reproducción de los peces (Quispe-Villanueva, 2022; Pascoe, 2018; Osuagwu y Olaifa, 2018).

En el Perú, el 15 de enero del 2022, ocurrió el derrame de petróleo en el terminal de boyas 2 de la Refinería La Pampilla cuando la embarcación Mare Dorium, de origen italiano, desarrollaba sus actividades de carga y descarga del crudo. Este desastre, generó una serie de impactos ambientales, biológicos, sociales y económicos en el litoral costero de Ventanilla y alrededores (Ministerio del Ambiente, 2022a). La Refinería La Pampilla, desde 1996, está a cargo del Grupo REPSOL del Perú S.A.C., lo que incluye las operaciones de carga y descarga de petróleo y derivados (SPDA, 2022).

Ante esta situación la Dirección General de Calidad Ambiental del MINAM, promovió la Resolución Ministerial 021-2022-MINAM, del 22 de enero de 2022, la cual determina que el derrame “constituye un evento súbito y de impacto significativo sobre el ecosistema marino costero de alta diversidad biológica, y un alto riesgo para la salud pública” y por ello recomendó la declaratoria de emergencia ambiental. Señala además que el objetivo es “garantizar el manejo

sostenible de la zona afectada, realizando los correspondientes trabajos de recuperación y remediación para mitigar la contaminación ambiental, a fin de proteger la salud de la población”. Dicha emergencia ambiental tiene como fin aprobar y ejecutar el Plan de Acción Inmediato y de Corto Plazo para remediar el área afectada (Ministerio del Ambiente, 2022c).

En este escenario, la percepción de la población cobra un valor de gran importancia. La percepción del riesgo es utilizada para describir las actitudes de las personas y los juicios intuitivos sobre el riesgo, este proceso subjetivo trata de prevenir y evitar algún posible daño, lesión o dolencia que pueda sufrir el individuo (Yu *et al.*, 2021; Paek *et al* 2017). En un sentido amplio, también puede referirse a la evaluación general de las personas y reflejo del riesgo (Sjöberg, 2000). La percepción del riesgo es la evaluación de un individuo del riesgo ambiental, incluida la probabilidad de evaluación de la incertidumbre ambiental, la probabilidad controlable, y confianza en la evaluación; por lo que la percepción del riesgo es un elemento decisivo de conducta de riesgo (Sitkin & Weingart, 1995; Jiménez-Denis *et al.*, 2017).

Ante esta sucesión de acontecimientos, el objetivo del presente artículo es analizar la percepción de la población en relación a los efectos del derrame de petróleo en la Refinería La Pampilla y sus implicancias ecológicas en las costas del litoral marino del Perú

METODOLOGÍA

El estudio realizado es de tipo cuantitativo porque realiza una recolección de información cuyos resultados se puede medir numéricamente. El alcance del estudio fue descriptivo porque se centra en el acopio de características, propiedades y otros datos de la población que puedan estar sujeto a un análisis. El diseño del estudio es de tipo no experimental porque no se manipula la variable para generar algún efecto, además es de carácter transversal porque se ubica en un tiempo único y específico (Hernández & Mendoza, 2018). La población estuvo conformada por personas residentes en Lima y zona aledañas, con una edad entre los 20 y 70 años. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Se logró encuestar a un total de 1 554 personas, entre los cuales un 18.5% representa a los jóvenes de hasta 20 años de edad, un 20.3% aquellos que se encuentran entre 21 y 35 años, un 31.5% aquellos que están entre los 36 y 60 años, y un 29.7% que representan a los adultos mayores que superan los 61 años. Con relación a la ubicación de la población, un 70.7% reside en Lima Metropolitana y el 12.4% vive en Lima norte. Con respecto al género, 51% correspondió al femenino y 49% al masculino.

Instrumento

El instrumento de evaluación fue una encuesta desarrollada por los autores, que estuvo compuesto por 7 ítems, con respuestas de tipo Likert. La métrica se obtuvo mediante la aplicación a un grupo piloto. El AFE se desarrolló con los 7 ítems cuantificables. Para obtener la

evidencia de validez por constructo se realizó el Análisis Factorial Exploratorio, donde KMO (0,71) muestra ser estadísticamente significativo para proceder con el análisis de varianza. La reducción de factores mostró que la varianza total explicada es del 60%.

La encuesta fue elaborada y digitalizada dentro de Google Formulario, para ser distribuida a la muestra seleccionada mediante las redes sociales, lo que permitió respetar el aislamiento social y cuarentena nacional. El proceso de recopilación de datos abarcó el periodo del 23 al 28 de enero del 2022. Los datos obtenidos fueron llevados a la hoja de cálculo de Excel 2019. De ese modo, se pudo certificar la calidad de los datos y se prosiguió con el análisis estadístico. Para ello, se realizó un primer proceso de cálculo de estadísticos descriptivos, y se procedió con el análisis relacional para complementar la información descriptiva. Por otro lado, se utilizó el software SPSS versión 25 para todo el análisis.

Ubicación de la Refinería La Pampilla

La refinería de petróleo La Pampilla, se encuentra ubicada en la avenida Néstor Gambetta en Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao. El área de influencia del impacto del derrame afectó a los distritos de Ventanilla en la provincia constitucional del Callao), Ancón y Santa Rosa en la provincia de Lima), Aucallama y Chancay en la provincia de Huaral, pertenecientes a la ecorregión del Desierto Costero, frente a la costa del Océano Pacífico, Perú.

RESULTADOS

Responsabilidad y negligencia

¿Quién cree usted que es el responsable del derrame petrolero?	Cantidad de personas	Porcentaje de resultados
La Empresa REPSOL	1407	90.5%
La Marina	49	3.2%
El tsunami	0	0.0%
El buque tanque Mare Doricum	70	4.5%
Las corrientes marinas	28	1.8%
Total	1554	100%

Tabla 1. Responsabilidad del derrame ocurrido en la refinería La Pampilla.

En la tabla 1 se presenta un consolidado que indica sobre quien recae la responsabilidad del derrame petrolero ocurrido el 15 de enero en las costas marinas de la refinería La Pampilla. El

90.5% de la población señala directamente a la empresa REPSOL, el 4.5% de la población señala al buque Mare Doricum, el 3.2% de la población indica a la Marina y 1.8% señala que fue por las corrientes marinas.

Causas del derrame

El derrame de petróleo ocurrido el 15 de enero en la costa marina, en la refinería La Pampilla fue:	Cantidad de personas	Porcentaje de resultados
Un acto casual	49	3.2%
Producto de la negligencia	938	60.4%
El fuerte oleaje del mar	35	2.3%
La falta de información	7	0.5%
La falta de prevención	525	33.8%
Total	1554	100%

Tabla 2. Causa del derrame ocurrido en la refinería La Pampilla.

En la tabla 2 se muestra la posible causa que generó este desastre ambiental según la percepción de la población. El 60.4% de la población encuestada aseveró que el desastre fue causado por negligencia de la empresa, un 33.8% señaló que la causa del desastre fue la falta de prevención, un 3.2% afirmó que ello se debía a un acto casual y un 2.3% que fue producto del fuerte oleaje del mar respectivamente.

Reacción institucional

Como califica usted la actuación de los organismos implicados ante el derrame petrolero.	Cantidad de personas	Porcentaje de resultados
Inmediata	70	4.5%
Tardía	357	23.0%
Muy tardía	301	19.4%
No reaccionó apropiadamente	770	49.5%
Desconozco	56	3.6%
Total	1554	100%

Tabla 3. Reacción de los organismos implicados en el derrame ocurrido en la refinería La Pampilla.

En la tabla 3 se visualiza la posición de la población ante la reacción de los diversos organismos implicados en el desastre, el 49.5% de la población señala que los organismos involucrados no reaccionaron apropiadamente, el 23% que la reacción fue tardía y el 19.4% muy tardía.

Cantidad estimada de petróleo derramado

¿Cree usted que, por la dimensión de los daños ambientales, realmente, fueron 6000 galones de petróleo los vertidos al mar?	Cantidad de personas	Porcentaje de resultados
Sí fueron 6000 galones	182	11.7%
Fueron más de 6000 galones	819	52.7%
Fueron menos de 6000 galones	0	0.0%
Desconozco la verdadera cantidad de galones	553	35.6%
Total	1554	100%

Tabla 4. Cantidad estimada de petróleo que se derramo en la refinería La Pampilla.

Si hay un aspecto que hasta ahora no tenemos claro es la cantidad de barriles de petróleo que fue al mar producto del derrame. Y esto se refleja cuando el 52.7% de la población cree que fueron más de 600 galones los vertidos al mar; el 35.6% señala que desconoce la verdadera cantidad de galones vertidos al mar y el 11.7% si cree que esa fue la cantidad. La encuesta estuvo referida a galones y no barriles porque cuando se elaboró el instrumento para evaluar la percepción de la población, particularmente la empresa REPSOL, se refería más a galones que a barriles de petróleo derramado.

La severidad del impacto

El impacto ambiental producido por el derrame petrolero en el mar tiene consecuencias.	Cantidad de personas	Porcentaje de resultados
Muy graves	1323	85.1%
Graves	196	12.6%
Medianamente graves	28	1.8%
Muy poco grave	7	0.5%
Leves	0	0.0%
Total	1554	100%

Tabla 5. Severidad del impacto por el derrame ocurrido en la refinería La Pampilla

La severidad de los impactos generalmente depende de varios factores como la cantidad y el tipo de derrame de petróleo, condiciones ambientales, la fragilidad de los hábitats y la sensibilidad de los organismos vivos. Al respecto, el 85.1% de la población cree que el impacto ambiental producido por el derrame petrolero en el mar tiene consecuencias muy graves y un 12.6% consecuencias graves (Tabla 5).





La pérdida de especies

La contaminación producida por el derrame de petróleo ha causado	Cantidad de personas	Porcentaje de resultados
Extinción de las especies marinas	210	13.5%
Desaparición total de las especies marinas en la zona afectada	455	29.3%
Desaparición parcial de las especies marinas en la zona afectada	588	37.8%
Que se desplacen las especies marinas, hacia zonas no contaminadas	273	17.6%
Que las especies se refugien en el fondo marino	28	1.8%
Total	1554	100%

Tabla 6. Consecuencias generadas por el derrame ocurrido en la refinería La Pampilla.

El 37.8% de la población cree que la contaminación producida por el derrame de petróleo ha causado la desaparición parcial de las especies marinas en la zona afectada, un 29.3% cree

que hay desaparición total de las especies marinas en la zona afectada, un 17.6% cree que las especies se han desplazado hacia zonas no contaminadas y un 13.5% cree que las especies se han extinguido definitivamente (Tabla 6).



Tiempo estimado de recuperación

¿Cuánto tiempo pasará para erradicar de las costas del mar la contaminación producida por el derrame petrolero?	Cantidad de personas	Porcentaje de resultados
Menos de un año	36	2%
De 2 años a 5 años	539	35%
De 6 a 15 años	287	19%
Más de 16 años	182	12%
Desconozco	511	33%
Total	1554	100%

Tabla 7. Estimación del tiempo que tarda en recuperarse el mar producto del derrame.

Las escalas de tiempo y la importancia relativa de los procesos dependen de factores ambientales y específicos como la cantidad de petróleo derramado, las características fisicoquímicas iniciales del petróleo, las condiciones meteorológicas y el estado del mar. El

35.5% de la población cree que entre 2 a 5 años será el tiempo que pase para erradicar de las costas del mar la contaminación producida por el derrame petrolero, el 33% desconoce cuánto tiempo transcurrirá para erradicar la contaminación, el 19% cree de 6 a 15 años y el 12 % más de 16 años (Tabla 7).

DISCUSIÓN

Los datos recopilados permiten conocer la posición de la población respecto a quién o quiénes tienen la responsabilidad directa de esta fatídica catástrofe, e indican a la empresa REPSOL como la organización en la que debe recaer toda la responsabilidad del desastre ambiental. Al respecto, un estudio en Perú sobre responsabilidad ambiental (Ponce, 2020) y otro en Colombia sobre recuperación ambiental (Casallas y Gonzales, 2020), derivan la responsabilidad a la empresa extractora, la cual debe aplicar los diversos procesos preventivos que se encuentran establecidos por ley. De allí que es una obligación por parte de REPSOL restaurar e indemnizar a los perjudicados, especialmente a los pescadores artesanales, quienes para su subsistencia dependen de los recursos del mar, así como procurar la restauración del equilibrio ecológico. Ante ello, es preciso remarcar que a pesar de la inversión en relaciones públicas y comunicaciones desplegada por REPSOL, respecto a su falta de responsabilidad, la opinión pública se mantiene muy sólida. Será preciso evaluar en el futuro mediano si esta percepción cambia de acuerdo con el avance de las acciones de remediación y compensación.

Una gran cantidad de la población encuestada determinó que las dos principales causas que generaron el derrame de petróleo fueron la negligencia de la empresa y la falta de prevención. Según Zabala (2019) mientras se realice algún procedimiento que involucre la manipulación del petróleo la posibilidad que ocurra un derrame en cualquier momento es alta, exista o no negligencia. En su mayoría los derrames se generan por fallas técnicas o la ausencia de un mantenimiento regular del equipo utilizado. REPSOL señala que, ese 15 de enero, la ruptura de los ductos de descarga se debió al fuerte oleaje por efecto de la erupción, que tuvo una duración de once horas, del volcán submarino Hunga Tonga–Hunga Ha'apai y que ocurrió a 10 300 kilómetros de distancia. La erupción provocó una fuerte concentración de nubes de cenizas en la atmósfera, y la generación de tsunamis que destruyeron las casas en las islas cercanas de Tonga. En América del Sur, se registró oleaje anómalo de un metro de altura, con perturbaciones en el mar por cerca de 24 horas en playas costeras de Puerto Ayora (Ecuador), Arica, Coquimbo (Chile). En el Callao, Perú, la primera cresta del tsunami, fue registrada a las 14:30 UTC; aunque las olas más intensas y peligrosas llegaron cinco horas después (SPDA, 2022; Lynett *et al.*, 2022; INDECI. 2022).

Las medidas de prevención adoptadas por la empresa REPSOL ante el derrame ocurrido fueron insuficientes y se puede establecer que carecían de un plan de contingencia, puesto que su reacción fue de 2 a 3 días, posterior a ocurrido el desastre. Ello se puede contrastar con el Reglamento de Seguridad de la Industria de Petróleo, el cual prescribe en su artículo 287 que, durante alguna manipulación de hidrocarburos, la empresa encargada del proceso tiene que disponer de todas las técnicas y métodos a su alcance, para que disminuya la gravedad del derrame; con lo que evidentemente se demuestra no contaba la empresa. La explotación de las reservas de petróleo en aguas profundas y la instalación de oleoductos a grandes profundidades aumentan los riesgos de derrames accidentales de petróleo cuando revientan los pozos y ocurren roturas en los oleoductos (Sánchez, 2021). Es importante señalar que recién hacia finales de enero las compañías contratadas para la limpieza del derrame importaron grandes cantidades de insumos y maquinarias para hacer frente a la crisis ambiental. Esto revela que no existían en el país los recursos necesarios para contener el derrame.

Ha habido una gran confusión desde un principio sobre la cantidad de petróleo derramado. Las primeras cifras emitidas, a través de los medios de comunicación fueron confusas y la información que recibió la población no fue fidedigna. En un intento por disminuir la dimensión de lo ocurrido, la propia empresa fue variando la cantidad: 0.16 barriles, luego 6 barriles, 600 barriles, 6000 barriles, etc. Aunque el MINAM el día 27 de enero de 2022 confirmó que fueron 11900 barriles de petróleo derramados en el océano. Sin embargo, hay un alto nivel de incredulidad de parte de la población. La densidad del petróleo, aunado a factores geográficos y meteorológicos, generó una mancha en la superficie mar, la cual ha sido arrastrada por efecto del oleaje y las corrientes marinas a grandes distancias en dirección norte, desde Ventanilla en el Callao, Ancón y Santa Rosa en Lima, Aucallama y Chancay en la provincia de Huaral, transmitiendo los efectos nocivos del derrame de dicho hidrocarburo a otras playas del litoral marino (Leturia y Nugoli, 2017; Ainsworth *et al* 2018).

La ineficiente, inapropiada y tardía reacción de los organismos encargados de supervisar, controlar y sancionar a los implicados en el daño ambiental ocurrido en la refinería La Pampilla, se evidencia a través del malestar expresado por la población y la lentitud en la implementación de medidas de mitigación ante el desastre petrolero. Yangua (2017) en un estudio de fiscalización ambiental, señala que los organismos con autoridad en materia ambiental no ponen en práctica el Principio de Prevención prescrito en la Ley General del Ambiente N° 28611, puesto que su actuar en un inicio trata de reducir el daño al ambiente, pero a largo plazo no se logran aplicar medidas efectivas de corrección, prevención y resguardo. En este caso específico,

no se siguieron los procedimientos de respuesta ante desastres de acuerdo a lo indicado en el SINAGERD (Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres). Las diversas entidades del Estado actuaron de manera independiente y con limitada coordinación durante las primeras semanas tras el derrame. Esta situación fue interpretada por la población local y la opinión pública como muestras de complicidad con REPSOL y generó desconfianza entre los directamente afectados. La falta de prevención y fiscalización no son tarea exclusiva de la empresa responsable, sino además del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), que debe evaluar periódicamente la idoneidad de las medidas de control y mitigación, así como la seguridad de las operaciones.

Es importante señalar además que la percepción pública sobre el derrame refleja también la limitada confianza de la ciudadanía en las instituciones estatales. Efectivamente las autoridades del Gobierno reaccionaron después de dos a tres días, cuando el derrame ya era de conocimiento público a través de los medios de comunicación. Los mensajes que transmitieron a la población denotaban el desconocimiento de la magnitud del derrame petrolero. Aunado a ello, la ciudadanía no reconoce a los funcionarios de la Alta Dirección del Ministerio del Ambiente como los abanderados capaces de liderar acciones y campañas efectivas a favor de la conservación del ambiente (Pulido et al., 2022a). El cambio de tres ministros del ambiente en menos de 30 días, refleja el desconcierto y la falta de políticas apropiadas diseñadas para contrarrestar estos desastres. Esa falta de liderazgo fue crucial para reaccionar rápidamente en los momentos cercanos al derrame petrolero. Lo mismo sucedió con los funcionarios del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), dependiente del Ministerio del Ambiente, quienes transmitieron mensajes que en su mayor parte fueron dubitativos o confundieron a la población. Por su parte, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), perteneciente al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego fue más operativo y actuó con mayor eficacia en el rescate de cerca de un millar de ejemplares de aves cubiertas de petróleo, que fueron trasladadas al Parque de las Leyendas (Zoológico y Jardín Botánico), donde biólogos y veterinarios, lograron recuperarlas con los cuidados médicos provistos. Esta situación ha demostrado que se requiere implementar un Centro de Rescate de Fauna Silvestre, para el mantenimiento y rehabilitación de las especies de fauna silvestre que en diferentes circunstancias son víctimas de las injurias de acciones provocadas por el hombre (Pulido et al., 2022b). Del mismo modo, el Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP) actuó con suma diligencia para atender, dentro de sus posibilidades, el impacto del derrame en dos áreas protegidas: Zona Reservada Ancón e Islotes Pescadores, parte de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras.

La percepción de la población con respecto al impacto ambiental por efecto del derrame petrolero en el mar es que las consecuencias son muy graves por las condiciones ambientales, la fragilidad de los hábitats y la sensibilidad de la biodiversidad. El impacto ambiental que producen los derrames de hidrocarburos, un evento común en las últimas décadas, tiene un efecto severo en los ecosistemas costeros, que puede ser inmediato como a largo plazo (Chen *et al.*, 2015; Craig *et al* 2019). El petróleo derramado genera una capa aceitosa que flota sobre la superficie de las aguas, donde a gran escala suceden procesos advectivos sujetos a las corrientes marinas, las olas y los vientos que la transportan a una velocidad de cientos de metros por día. Además, se generan lentos procesos de difusión de baja escala que remodelan la capa aceitosa, varios metros por día, responsables de modificar la concentración de contaminantes. Frecuentemente, la detección y el monitoreo de los derrames de petróleo son ineficientes y los datos sobre estos procesos están incompletos (Ramírez, 2021). Es por ello que la tardía acción de la empresa responsable, en contener la mancha de petróleo, permitió su esparcimiento que abarcó una extensión de cerca de 16 mil hectáreas afectadas, que comprenden 46 playas (25 de uso recreacional) y 2 áreas naturales protegidas: zonas de Islotes de Pescadores de la Reserva Nacional Sistemas de Islas, Islotes y Puntas Guaneras y de la Zona Reservada Ancón (Ministerio del Ambiente, 2022b; Defensoría del Pueblo, 2022).

Las plantas y animales que obtienen sus alimentos del lugar contaminado por el derrame de crudo son los que sufren las mayores consecuencias. La biodiversidad más representativa está conformada por cerca de 516 especies: 3 de mamíferos, 211 de aves, 40 de peces, 175 de invertebrados y 87 de algas marinas (Arakaki *et al.*, 2018; Pulido *et al.* 2020; IMARPE. 2022). Se estima que alrededor de 150 especies de invertebrados marinos que habitan en la orilla arenosa y rocosa, han desaparecido porque el petróleo es viscoso y pesado y su impacto según Severeyn *et al.* (2003) produce la asfixia de todos los organismos marinos de baja movilidad. Es muy difícil estimar el número de especies de peces que se han visto afectados, pero probablemente abarcan las 40 especies registradas (IMARPE, 2022). Los mamíferos como lobos marinos y la nutria de mar, por su gran tamaño y capacidad de desplazamiento se han movilizado hacia lugares lejos de la contaminación (Hooker & Pizarro, 2022). Cerca de 70 especies de aves de orilla marina, que tienen a las playas de orilla como hábitat de residencia y de parada en su ruta migratoria, han sufrido los efectos inmediatos del derrame, debido a la adherencia del petróleo al plumaje, lo que limita el funcionamiento de sus alas, afecta su estado de salud y el éxito reproductivo (Capcha, 2018; Giner, 2021; Kirsten *et al* 2020).

Los impactos ambientales por efecto de la contaminación afectan la superficie del mar y las aguas profundas debido a que el petróleo derramado, es un crudo pesado de difícil disolución, permanecerá un largo periodo de tiempo en el ambiente (Chen *et al.*, 2015; Ainsworth *et al* 2018) lo que implica que la mayoría de las especies sufra alteraciones histológicas, bioquímicas, conductuales y reproductivas (Sánchez, 2021; Yujue *et al* 2020).

La perspectiva de la población fue constante respecto al impacto ambiental, se determinó que el derrame de petróleo traerá graves consecuencias al ambiente. Ello se puede contrastar con el estudio realizado por Vizuete *et al* (2019). En ellos se evidenció en que la población tiene una perspectiva uniforme respecto a las consecuencias de un derrame de hidrocarburos, en ambos casos se determinó que el derrame de petróleo genera daños graves al medio ambiente (Defensoría del Pueblo, 2022).

Los principales afectados en un derrame de petróleo son los animales que habitan el lugar contaminado. Debido a la degradación del ambiente las especies marinas ven reducidas su posibilidad de sobrevivir. Ello se contrasta con el estudio realizado por Fonseca y Quiroga (2020) en el cual señala que en fases iniciales del derrame la mortalidad de las aves y otros animales de poca movilidad tiene su cúspide, pues el efecto de este tipo de hidrocarburo es inmediato para estos animales quienes están expuestos al contacto físico y contaminación tóxica por parte del petróleo. Reduciendo de manera parcial la cantidad de la fauna marina (Pulido *et al.*, 2022c). Este desequilibrio ambiental será resuelto con la extracción del elemento contaminante y el paso del tiempo.

Debido a las propiedades físicas del hidrocarburo y factores oceánicos su estadía en el mar puede extenderse meses e incluso años. Los hidrocarburos son contaminantes no conservativos, sus características fisicoquímicas cambian con el tiempo por efecto de la difusión, evaporación, dispersión, emulsificación y la disolución, que actúan en las primeras etapas del derrame de petróleo, mientras que la fotooxidación, la biodegradación y la sedimentación actúan a más largo plazo y determinan el destino final del petróleo derramado (Azevedo *et al.*, 2014).

La recuperación del ecosistema costero marino depende de la cantidad de petróleo derramado y del trabajo de contención que desarrollan los diversos actores; aunque la fase de limpieza podría demorar varios meses, muchos de los efectos secundarios y crónicos del derrame podrían durar decenas de años (Ainsworth *et al.*, 2018; Fallon *et al.*, 2021). En las fases finales del derrame, las bacterias marinas se encargarán de realizar la biodegradación del hidrocarburo, atenuando y terminando de limpiar los rezagos faltantes (Sayed *et al.*, 2021; Yujue *et al* 2020).

Un reporte elaborado por una misión de Naciones Unidas *in situ* indica que la zona impactada por el derrame de La Pampilla podría tomar de seis a diez años en recuperarse (UN-

OCHA, 2022). En el Golfo de Venezuela señalan que cinco años después de transcurrido el derrame, las playas han recuperado aproximadamente la mitad de su biodiversidad original; y, a ese ritmo pronostican que la recuperación podría darse en unos 10 años (Severeyn *et al.*, 2003). Arenas (2018) analizó el caso del Golfo México y determinó que la presencia del petróleo perduró siete años después de ocurrido el derrame, dejando desaparecidas especies animales y vegetales de la zona. El tiempo estimado para la recuperación del ambiente no será ni a corto ni a mediano plazo, es necesario que pase mucho tiempo para que las especies que habitaban el lugar contaminado vuelvan a poblar ese ecosistema y restituyan el equilibrio ambiental (Lugo, 2020).

CONCLUSIONES

En el derrame de petróleo ocurrido el 15 de enero en las costas marinas de la refinería La Pampilla la población opina que fue un acto de negligencia por parte de la empresa REPSOL. Esta percepción se traslada con mayor intensidad al 90.2% de la población que señala como responsable del derrame petrolero a la empresa REPSOL. El Ministerio del Ambiente no reaccionó apropiadamente ante el derrame petrolero, lo que da a entender el desacuerdo de la población con el accionar de la institución responsable del tema ambiental. La población cree que los barriles de petróleo vertidos al mar fueron más que los que dijo la empresa; lo que demuestra que hay una gran incredulidad al respecto. El 84.6% de la población cree que el impacto ambiental producido por el derrame petrolero en el mar tiene consecuencias muy graves. El 38.3% de la población cree que la contaminación producida por el derrame de petróleo ha causado la desaparición parcial de las especies marinas y un 28% cree que provocó la desaparición total de las especies marinas. El 35.5% de la población cree que pasarán entre 2 a 5 años para erradicar de las costas del mar la contaminación producida por el derrame petrolero, mientras que el 32.7% desconoce cuánto tiempo transcurrirá para erradicar la contaminación definitivamente.

Conflicto de intereses: Los autores refieren no poseer conflicto de intereses

BIBLIOGRAFÍA

- Ahumada-Villafañe, I., Escudero-Sabogal, I., & Gutiérrez-Jaraba, J. (2016). Normatividad de riesgos laborales en Colombia y su impacto en el sector de

- hidrocarburos. *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, 1(1), 31–42. <https://latinjournal.org/index.php/ipsa/article/view/892>
- Ainsworth, CH., Paris, CB., Perlin, N., Dornberger, LN., Patterson, WF III., Chancellor, E., et al. (2018). Impacts of the Deepwater Horizon oil spill evaluated using an end-to-end ecosystem model. 13 (1),190840. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190840>
 - Arakaki, N., Gil-Kodaka, P., Carbajal, P., Gamarra, A., y Ramírez, M.E. (2018). I-Rhodophyta. En *Macroalgas de la Costa Central del Perú* (126 p). Lima, Perú: UNALM. Recuperado de <https://bit.ly/3JJMNWv>
 - Arenas, D. (2018). Proceso de biodegradación para el tratamiento de derrames de petróleo por medio de pseudomonas. Fundación Universidad de América. <http://52.0.229.99/bitstream/20.500.11839/7130/1/392273-2018-I-GA.pdf>
 - Aponte, H., Torrejón-Magallanes, J. y Pérez, A. (2022). Marea negra en el Perú: reflexiones sobre un derrame de petróleo en el Pacífico sudamericano». *South Sustainability*, 3(1), e44. DOI: <https://doi.org/10.21142/SS-0301-2022-e044>
 - Azevedo, A., Oliveira, A., Fortunato, A.B., Zhang, J., Baptista, A.M. (2014). A cross-scale numerical modeling system for management support of oil spill accidents. *Mar Pollut Bull*, 80, 132-147, [doi:10.1016/j.marpolbul.2014.01.028](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.01.028). 7.
 - Casallas, S. y Gonzales, M. (2020). *Evaluación técnica de la recuperación ambiental del suelo por derrame de petróleo crudo mediante la aplicación de la tecnología Oil Spill Eater II en un pozo de un bloque en el Casanare*. Fundación Bogotá: Universidad de América. Recuperado de <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7816/1/5151163-2020-1-IP.pdf>
 - Chen, H., An, W., You, Y., Lei, F., Zhao, Y., & Li, J. (2015). Numerical study of underwater fate of oil spilled from deepwater blowout. *Ocean Engineering*, 110, 227-243. [doi: http://doi.org/ 10.1016/j.oceaneng.2015.10.025](https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2015.10.025)
 - Craig, R., Nunnally, C. & Benfield, MC. (2019). Persistent and substantial impacts of the Deepwater Horizon oil spill on deep-sea megafauna. *R. Soc. open Sci*, 6, 191164. <http://doi.org/10.1098/rsos.191164>
 - Capcha, P. (2018). Contaminación Marina. Causas. Consecuencias. Prevención. Tesis para optar el grado profesional de licencia en Educación. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. <http://200.60.81.165/handle/UNE/2907>
 - Defensoría del Pueblo. (2022). Derrame de Petróleo en la Refinería La Pampilla. Recomendaciones frente a un desastre ambiental que pudo evitarse. Medio Ambiente, Servicios Públicos y Pueblos Indígenas de la Defensoría del Pueblo. <https://www.defensoria.gob.pe/adjuntia/medio-ambiente/>
 - Fallon, J. A., Goodchild, C., DuRant, S. E., Cecere, T., Sponenberg, D. P. & Hopkins, W. A. (2021). Hematological and histological changes from ingestion of Deepwater Horizon crude oil in zebra finches (*Taeniopygia guttata*). *Environmental Pollution*, 290, 118026. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118026>
 - Fonseca, M., y Quiroga, O. (2020). Derramamento de óleo: uma análise quanto à responsabilidade civil. *Derecho y Cambio Social*. 1 (60), pp. 1-24. Recuperado de https://www.derechoycambiosocial.com/revista060/Derrame_de_petroleo.pdf
 - Giner S. (2021). El impacto de los derrames petroleros sobre las aves playeras y sus sitios de parada en Venezuela. *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas*

- y *Naturales*, Vol. LXXXI, N° 1, pp. 40-44. <https://boletines.acfiman.org/wp-content/uploads/2021/06/5-Boletin-LXXXI-Giner-29-05.pdf>
- Guerrero-Useda, M. (2021). Equilibrio ambiental, extracción petrolera y riesgo de desastres en el oleoducto trasandino colombiano. *IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(3), 86-101. <https://doi.org/10.25214/27114406.1113>
 - Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
 - Hooker, Y. & Pizarro, J. (2022). Evaluación rápida del estado de las poblaciones de nutria marina *Lontra felina* en el sector de mayor afectación por el derrame de petróleo de La Pampilla. Lima. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). <https://www.gob.pe/institucion/oefa/noticias/577029-oefa-dicta-medidas-administrativas-a-refineria-lapampilla-s-a-a-para-evitar-afectacion-al-ambiente-y-salud-de-las-personas-en-ventanilla>
 - Jiménez-Denis, O.; Villalón-Legrá, G. & Evora-Larios, O. (2017). La educación para la percepción de riesgos de desastres como prioridad del trabajo educativo en la escuela cubana. *Revista Electrónica Educare*, 21 (3), 385-396, DOI: <https://doi.org/10.15359/ree.21-3.20>
 - Keramea, P., Spanoudaki, K., Zodiatis, G., Gikas, G. & Sylaios, G. (2021). Oil Spill Modeling: A Critical Review on Current Trends, Perspectives and Challenges. *J. Mar. Sci. Eng.* 9, 181. <https://doi.org/10.3390/jmse9020181>
 - Kiskis, E. (2017) Responsabilidad por daños al medio ambiente: Caso Prestige. http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/6479/14396_Trabajo%20Fin%20de%20Grado.pdf?sequence=1
 - Jørgensen, K., Kreutzer, A., Lehtonen, K.K., Kankaanpää, H., Jorma Rytönen, J. et al. (2020). The EU Horizon 2020 project GRACE: integrated oil spill response actions and environmental effects. *Environ Sci Eur.* 31, 44. <https://doi.org/10.1186/s12302-019-0227-8>
 - IMARPE. (2022). Monitoreo de los impactos ocasionados sobre los recursos hidrobiológicos por el derrame de petróleo en el sector litoral de ventanilla. Informe técnico, <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2912447/Evaluaci%C3%B3n%20impacto%20derrame%20petr%C3%B3leo%20Ventanilla%20%28inf.%20t%C3%A9cn.%20monit.%20inicial%20IMARPE%29%20-%20feb.%202022.pdf>
 - Leturia, M. y Nugoli, S. (2017). La contaminación por hidrocarburos. El caso “Magdalena”. *Revista Anales de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales*. UNLP. Año 13 / N° 46, pp. 320-332. <https://revistas.unlp.edu.ar/RevistaAnalesJursoc/article/view/4004>
 - Ley N° 28611 del 2005. Ley General del Ambiente. Lima, 13 de octubre del 2005. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-ambiente>
 - Luter, HM, Whalan, S., Andreakis, N., Abdul Wahab, M., Botté, ES, Negri, AP y Webster, NS. (2019). Los efectos del petróleo crudo y el dispersante en la esponja holobionte larvaria. *mSystems*, 4 (6), e00743-19. <https://doi.org/10.1128/mSystems.00743-19>

- Lugo, M. (2020). Afectación Social, Económica y Ambiental Generada por el Derrame De Hidrocarburos en Junio 2015 en los Manglares y las Comunidades del Consejo Comunitario Bajo Mira y Frontera de Tumaco, Nariño. Universidad de Manizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/4415/AFECCIÓN%20SOCIAL%2c%20ECONÓMICA%20Y%20AMBIENTAL%20GENERADA%20POR%20EL%20DERRAME%20DE%20HIDROCARBUROS%20EN%20JUNIO%202015%20EN%20LOS%20MANGLARES%20Y%20LAS%20COMUNIDADES%20DEL%20CONSEJO%20COMUNITARIO%20BAJO%20MIRA%20Y%20FRONTERA%20DE%20TUMACO%2c%20NARIÑO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lynett, P., McCann, M., Zhou, Z., Renteria W., Borrero, J. et al. (2022). The Tsunamis Generated by the Hunga TongaHunga Ha'apai Volcano on January 15, 2022. *Research Square*, 10.21203/rs.3.rs-1377508/v1
- Ministerio del Ambiente. (2022a). Ministro del Ambiente recaba información sobre verdaderas causas del derrame de petróleo en nuestro litoral. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/578910-ministro-del-ambiente-recaba-informacion-sobre-verdaderas-causas-del-derrame-de-petroleo-en-nuestro-litoral>
- Ministerio del Ambiente (2022b). Reporte de Ocurrencias N° 07 – Derrame de Petróleo en los Islotes de Pescadores de la RN Sistemas de Islas, Islotes Y Puntas Guaneras y de la Zona Reservada Ancón. <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2713181-reporte-de-ocurrencias-n-07-derrame-de-petroleo-en-los-islotes-de-pescadores-de-la-rn-sistemas-de-islas-islotes-y-puntas-guaneras-y-la-zona-reservada-ancon>
- Ministerio del Ambiente (2022c). Resolución Ministerial N° 021 -2022-MINAM, Lima, 21 de enero de 2022. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2779392/RM.%20021-2022-MINAM.pdf.pdf>
- Molina-Santos, M., Terneus-Jácome, E., Yáñez-Moreta, P. & Cueva-Sánchez, M. (2018). Resiliencia de la comunidad fitoplanctónica en la laguna andina de Papallacta y sus afluentes, ocho años después de un derrame petrolero. *La Granja, Revista de Ciencias de la Vida*, 28(2), 67- 83. <https://doi.org/10.17163/lgr.n28.2018.05>
- O'Callaghan-Gordo, C., Orta-Martínez, M., & Kogevinas, M. (2016). Health effects of non-occupational exposure to oil extraction. *Environmental Health*, 15(56).
- Osuagwu ES, Olaifa E. (2018). Effects of oil spills on fish production in the Niger Delta. *PLoS ONE* 13(10): e0205114. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205114>
- Paek, H., & Hove, T. (2022). Risk Perceptions and Risk Characteristics. Oxford Research Encyclopedia of Communication. Retrieved 11 Feb. 2022, from <https://oxfordre.com/communication/view/10.1093/acrefore/9780190228613.001.0001/acrefore-9780190228613-e-283>.
- Pascoe, S. (2018) Investigación de aguas profundas Parte II. ELSEIVER.157-158, pp. 203-210. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967064517303612>
- Pérez, Y., López, S., Rodríguez, A. y Ramos, A. (2019). Evaluación de impacto socioambiental, por derrame de petróleo de un ducto en Comalcalco, Tabasco. *Journal of Basic Sciences*, Vol. 5 (15), pp. 134-152. <https://revistas.ujat.mx/index.php/jobs/article/view/3574>

- Ponce, S. (2020). Responsabilidad ambiental por derrames de petróleo y la fiscalización ambiental en el Sistema Jurídico Peruano. Universidad Privada del Norte. *Tesis para optar el cargo de abogada*. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25428/Ponce%20Llange%2c%20Stephany%20Zoila.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Pulido, V.; Salinas, L.; del Pino, J. & Arana, C. (2020). Preferencia de hábitats y estacionalidad de las especies de aves de los Pantanos de Villa en Lima, Perú. *Revista peruana de biología* 27(3): 349 - 360. doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v27i3.18681>
- Pulido Capurro, V.; Escobar-Mamani, F.; Arana Bustamante, C. & Olivera Carhuaz, E. (2022a). Efectos del derrame de petróleo en la Refinería la Pampilla en las costas del litoral marino, Lima (Perú). *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 24(1), 5–8. <https://doi.org/10.18271/ria.2022.411>.
- Pulido Capurro, V.; Cruz Martínez, J.; Arana Bustamante, C. & Olivera Carhuaz, E. (2022b). Daño ambiental en el litoral marino peruano causado por el derrame de petróleo (enero 2022) en la refinería La Pampilla. *Manglar* 19(1): 67-75, DOI: <http://doi.org/10.17268/manglar.2022.009>
- Pulido-Capurro, V., Arana-Bustamante, C., Olivera-Carhuaz, E. y Gómez-Gonzales, W. (2022c). Los primeros 60 días: crónica del derrame de petróleo en la Refinería La Pampilla del litoral marino peruano. *Gaceta Científica*, 8(2), 91-98. <https://doi.org/10.46794/gacien.8.2.1415>
- Quispe-Villanueva, M. (2022). Más tránsito de hidrocarburos en nuestro mar: ponen en peligro nuestros alimentos de origen marino. *Rev. Investigaciones ULCB*. Ene - jul.9(1): 125 – 131. DOI: <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2022v9n1.011>
- Radovich, V. (2019). Accidentes de contaminación en plataformas marinas: ¿cambio de paradigma ambiental? *Lex Social*, (9)1: 554-587. https://www.upo.es/revistas/index.php/lex_social/article/view/3999/3218
- Ramírez, A. (2021). Análisis de los derrames de hidrocarburos procedente de buques y su gestión en el Perú. *Rev. Inst. Investig. Fac. minasmetal. cienc. geogr.*, 24 (48), 143-152. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i48.21770151>.
- Resolución Ministerial 0664-78. Reglamento de Seguridad en la Industria del Petróleo. Lima 03 de octubre de 1978. http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/GFH/PREGUNTAS/RM%200664_78_EM_DGH_Reglamento%20de%20Seguridad.pdf
- Sánchez, J. (2021). Afectación de los ecosistemas marino-costeros por los derrames de hidrocarburos. *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales* Vol. LXXXI, n.º 1, pp. 35-39. <https://boletines.acfiman.org/wp-content/uploads/2021/06/4-Boletin-LXXXI-Sanchez-29-05.pdf>
- Sayed, K., Baloo, L. & Sharma, N. K. (2021). Bioremediation of Total Petroleum Hydrocarbons (TPH) by bioaugmentation and biostimulation in water with floating oil spill containment booms as bioreactor basin. *International Journal of Environmental Research and Public Health* , 18, p. 2226. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052226>
- Severeyn, H.J., Delgado, J., Godoy, A. & García de Severeyn, Y. (2003). Efecto del derrame del petróleo del buque Nissos Amorgos sobre la fauna macro-invertebrada

- bentónica del golfo de Venezuela: cinco años después. *Ecotrópicos* 16 (2), 83-90. <http://ecotropicos.saber.ula.ve>
- Sitkin, SB y Weingart, LR. (1995). Determinantes del comportamiento arriesgado en la toma de decisiones: una prueba del papel mediador de las percepciones y la propensión al riesgo. *Revista de la Academia de Administración*, 38, 1573-1592. <http://dx.doi.org/10.2307/256844>
 - Sjöberg, L. (2000). Factores en la Percepción del Riesgo. *Análisis de riesgos*, 20(1), 1–12. [doi:10.1111/0272-4332.00001](https://doi.org/10.1111/0272-4332.00001)
 - Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. (SPDA). (2022, 16 de febrero). Este es el balance del MINAM a un mes del derrame de Repsol. SPDA Actualidad Ambiental, <https://www.actualidadambiental.pe/balance-minamderrame-petroleo/>
 - UNEP/OCHA Joint Environment Unit (2022). Reporte de Misión Perú. 15 Febrero 2022. <https://peru.un.org/es/171276-progress-un-mision-response-environmental-emergency>
 - Villamizar, E. (2021). Impactos de los derrames de petróleo sobre los arrecifes coralinos y sus bienes y servicios ecosistémicos. *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales* Vol. LXXXI, n.º 1, pp. 45-52. <https://boletines.acfiman.org/wp-content/uploads/2021/06/bacfiman81.1.45.pdf>
 - Vizuite, R., Lascano, A. y Moreno, R. (2019). Análisis econométrico en la gravedad de un derrame petrolero y su contaminación ambiental. Caso de estudio: Campo Sacha – Ecuador. *Espacios*. 40 (18), pp. 24-33. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n18/a19v40n18p24.pdf>
 - Walker, A.H.; Pavia, R.; Bostrom, A.; Leschine, T.M.; Starbird, K. (2015). Communication practices for oil spills: Stakeholder engagement during preparedness and response. *Human Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 21, 667-690.
 - Yangua, Y. (2017). Eficacia de la fiscalización ambiental frente al control de los derrames de petróleo en la amazonia peruana, 2016. Universidad Cesar Vallejo. Tesis Para Obtener El Título Profesional De Abogada. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22838>
 - Yu, T.; Yang, H.; Luo, X.; Jiang, Y.; Wu, X.; Gao, J. (2021). Scientometric Analysis of Disaster Risk Perception: 2000–2020. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 13003. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413003>
 - Wang, Y., Lee, K., Liu, D., Guo, J., Han, Q., Liu, X., Zhang, J. (2020). Environmental impact and recovery of the Bohai Sea following the 2011 oil spill. *Environ Pollut.*:263(Pt B):114343. doi: 10.1016/j.envpol.2020.114343. Epub 2020 Mar 10. PMID: 32234643.
 - Zabala, A. (2019) Evaluación técnica y financiera a nivel laboratorio del uso de residuos de polipropileno y tereftalato de polietileno como absorbentes para derrames de petróleo en ambientes terrestres. Fundación Universidad de América. <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7650/1/5132793-2019-2-IP.pdf>